

UNTERSUCHUNGEN UEBER DIE ASKARIZIDE WIRKUNG
VON FENBENDAZOL BEI NATUERLICH INFIZIERTEN PFERDEN

KLAUS DERKMANN

1976

Aus dem Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie
des Fachbereiches Tiermedizin der Universität München
Vorstand: Prof.Dr.J.Boch

Arbeit unter Anleitung von Priv.-Doz.Dr.M.-A.Hasslinger

Untersuchungen über die askarizide Wirkung
von Fenbendazol bei natürlich infizierten Pferden

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde
am Fachbereich Tiermedizin
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Klaus Derkmann
aus
Riedenburg

München 1976

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Tiermedizin
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. B. Vollmerhaus
Referent: Priv.-Doz. Dr. M.-A. Hasslinger
Korreferent: Prof. Dr. J. Boch



Tag der Promotion: 27. Februar 1976

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	7
II. <i>Parascaris equorum</i> beim Pferd (anhand der Literatur)	8
A) Zur Entwicklung des Pferdespulwurmes, seine Entwicklung und Bedeutung	
B) Die Bekämpfung mit herkömmlichen Mitteln	10
C) Fenbendazol, ein neues Breitspektrum- anthelminthikum	14
III. Eigene Untersuchungen	16
A) Material und Methodik	16
B) Ergebnisse	18
1. Traber	18
2. Vollblüter	20
3. Warmblüter	21
IV. Besprechung der Ergebnisse	23
V. Zusammenfassung	27
Summary	28
VI. Schrifttum	29
Lebenslauf	

I. Einleitung

Askariden sind vordergründig Parasiten der Fohlen und Jährlinge, während sie bei älteren Tieren aufgrund der Altersresistenz nur mehr selten gefunden werden. Ihr gehäuftes Vorkommen verlangt also bei Jungtieren konsequente Maßnahmen während ihrer Aufzucht und Haltung, um schon im frühen Alter Schäden wie Konstitutionschwäche, Wachstumsstörungen oder gar Verluste zu vermeiden.

Die Bekämpfung von *Parascaris equorum* erfolgt dabei zwar einmal durch hygienische Maßnahmen, d.h. regelmäßiges, gründliches Entmisten der Boxen und Koppeln, sowie gleichzeitige Desinfektion des Stalles, aber andererseits und primär ist der gezielte Einsatz eines entsprechenden Mittels nicht zu umgehen. Die gegenwärtig gebräuchlichen Anthelminthika bewirken trotz ihres breiten Wirkungsspektrums gegen die meisten Nematoden des Pferdes in den angegebenen Standarddosierungen eine unbefriedigende Reduktion des Spulwurmbefalles. Sie müssen, möchte man einen akzeptablen Behandlungserfolg auch gegenüber *Parascaris equorum* erzielen, höher dosiert werden. Neuentwicklungen gilt es deshalb, dahingehend von vornherein kritisch zu überprüfen.

II. Parascaris equorum beim Pferd

(anhand der Literatur)

A) Zur Entwicklung des Pferdespulwurms, seiner Bedeutung und Verbreitung

Nach den großen und kleinen Strongyliden sind Askariden die am häufigsten vorkommenden Parasiten beim Pferd. Ihr zahlreiches Vorkommen im mitteleuropäischen Raum wird durch die sich in den letzten Jahrzehnten geänderten Haltingsbedingungen, also vorwiegend Boxenhaltung, erklärt.

Der Pferdespulwurm, *Parascaris equorum* (GOEZE, 1782), ist ein Parasit des Dünndarms. Die im Lumen lebenden geschlechtsreifen Weibchen können täglich bis zu 600 000 Eier ablegen, welche mit dem Kot an die Außenwelt gelangen und sich bei Sommertemperaturen in 1-3 Wochen zu den einmal gehäuteten und infektionstüchtigen Larven II entwickeln. Diese Eier mit infektiösfähigen Larven werden von Pferden u.a. aus der mit Kotteilchen verunreinigten Boxeneinstreu aufgenommen, schlüpfen im Dünndarm und gelangen durch die Darmwand über das Blut- und Lymphgefäßsystem in Leber und Lunge. Dort häuten sie sich zum zweiten Mal (Larve III) und wandern über Trachea, Oesophagus und Magen in den Dünndarm zurück. Im Jejunum machen sie zwei weitere Häutungen durch, um dann die Geschlechtsreife zu erlangen. Diese endogene Entwicklung erfordert eine Zeit von 42 bis 84 Tagen (BOCH und SUPPERER, 1971; ENIGK, 1970; STOEY, 1972).

Die bei neugeborenen Fohlen frühestens zwischen dem 63. und 105. Tag post partum im Kot nachgewiesenen Askarideneier (TODD et al., 1950), verneinen eine vermutete intrauterine Infektion, zumal ENIGK (1965) dem Eindringen in den foetalen Blutkreislauf durch die

lose Verbindung mit der mütterlichen Plazenta bei dem geringen Bohrvermögen der Larven keinerlei Bedeutung beimißt.

Während ihrer Larvenwanderung erlangen die Askariden ihre größte pathogene Bedeutung. So kann es in der Lunge zu Blutungen, eosinophilen Infiltrationen und Bronchopneumonien durch sekundäre Bakterienbesiedlungen kommen. Die im Dünndarmlumen parasitierenden, geschlechtsreifen Askariden vermögen je nach Befallsgrad chronisch-katarrhalische Enteritiden zu verursachen, welche sich klinisch in unterschiedlicher Freßlust, Kolikerscheinungen, stumpfem Haarkleid und verlangsamter Entwicklung oder gar Abmagerung äußern. ORR (1972) beschreibt sogar den bei einem 4 Monate alten Fohlen durch Askaridenbefall verursachten Ulcus duodeni.

Askarideneier zeichnen sich durch eine ungewöhnliche Widerstandsfähigkeit in der Außenwelt aus, die durch die Mehrschichtigkeit ihrer Schalen erklärt wird. Ihrer Klebrigkeit zufolge finden sie viele Anheftungsmöglichkeiten. Wir verfügen nur über ganz wenige geeignete Desinfektionsmittel, sie sicher abtöten zu können (ENIGK und HILBRICH, 1968).

Über das Vorkommen von *Parascaris equorum* sind im Schrifttum unterschiedliche Angaben zu finden. So geben JONAS, HASSLINGER und WOLPERT (1972) bei ihren parasitologischen Untersuchungen in einem oberbayerischen Gestüt einen Befall von 30,2 % an, zwei Jahre später an demselben Gestüt durchgeführte Bestimmungen erbrachten 29,2 % (FORSTNER und HASSLINGER, 1974). Untersuchungen in Norddeutschland dagegen brachten bei 113 Pferden nur 13 Tiere als Spulwurmträger (ENIGK et al., 1974 b).

B) Die Bekämpfung mit herkömmlichen Mitteln

Zur Behandlung des Endoparasitenbefalls beim Pferd sind in den letzten Jahren eine Reihe von Anthelminthika entwickelt worden. Sie zeichnen sich dadurch aus, gegen mehrere Wurmartenspezies wirksam zu sein. Ihr breites Wirkungsspektrum scheint nun die Bekämpfung des Endoparasitenbefalls dahingehend zu vereinfachen, daß man gleichzeitig die wichtigsten Magen-Darmparasiten eliminieren kann. Vergleicht man nun, wie nachgehend ausgeführt, die Wirksamkeit dieser Breitbandanthelminthika gegen *Parascaris equorum*, so stellt man fest, daß sie zwar in relativ geringer Dosierung gegen die wichtigsten Parasiten, wie kleine und große Strongyliden oder Oxyuren wirksam sind, aber keineswegs den erwarteten Effekt gegen *Parascaris equorum* zeigen.

Als eines der ältesten Anthelminthika in der Pferdepraxis muß zunächst das Piperazin genannt werden, welches 1954 eingeführt wurde. Dieser Wirkstoff, als Citrat, Adipat oder Hydrat im Handel, ist nach dem Schrifttum auch heute noch als Mittel der Wahl gegen *Parascaris equorum* anzusehen (GERBER u.a., 1968). Es garantiert eine 100%ige Wirksamkeit, ist gut verträglich, ungiftig, preiswert und gleichzeitig nach POYNTER (1956, 1958), DRUDGE et al. (1969) und LYONS et al. (1975 b) sehr gut wirksam gegen Oxyuren. Um das Spektrum für Piperazin zu erweitern, kombinierte man es auch mit Phenothiazin und erreichte mit dieser Kombination eine 96 bis 97%ige Wirkung gegen Spul- und Palisadenwürmer sowie Pflaumschwänze des Pferdes (POYNTER et al., 1958; BOCH und HÖRCHNER, 1962). Verdrängt wurde Phenothiazin, nicht zuletzt wegen verschiedentlich aufgetretenen Resistenzerscheinungen (POYNTER et al., 1958; DRUDGE et al., 1961), durch

das Thiabendazol, welches DRUDGE et al. bereits 1962 beim Pferd erstmals anwandten. Es nahm später seinen Platz als Equizol für diese Therapie ein (GALLO, 1964; WERRO, 1965; SCHEEL, 1967; HASSLINGER und REHM, 1968; GANOWICZ et al., 1973). Dieser Wirkstoff eliminiert in einer Dosis von 50 mg/kg *Strongyloides westeri*, *Habronema muscae*, *Trichostrongylus axei*, große und kleine Strongyliden, *Oxyuris equi* und *Probstmayria vivipara* zu mehr als 90 %. Doch zeigt sich in dieser Dosierung eine unbefriedigende Wirkung gegen *Parascaris equorum*; so brachten Untersuchungen mit 40 mg/kg eine Reduktion um 90 % (ALTAIF, 1972). Die vollständige Askaridenbekämpfung erfordert nach DRUDGE et al. (1963) die einmalige Dosis von 100 mg/kg; allerdings wollen VERMEIL (1965) und ROUND (1968) bei einer Dosierung von 400 mg/kg schon nach 3 Wochen wieder Askariden-eier im Kot gefunden haben.

CORNWELL (1968) brachte erstmals das von AUSTIN (1966) überprüfte Pyrantel bei Pferden zur Anwendung. Es ist als Tartrat (unter dem Handelsnamen Banminth bekannt), als Hydrochlorid und als Pamoat erhältlich und wird seit 1975 unter der Bezeichnung Banminth Pferd vertrieben. In einer Dosierung von 7,2 mg/kg besitzt Pyranteltartrat eine 86-100%ige Wirkung gegen *Parascaris equorum* (LYONS et al., 1974), mit 12,5 mg/kg einen 100%igen Effekt (CORNWELL et al., 1968; CORNWELL and JONES, 1969; CONWAY et al., 1970). Von ROMANIUK und TARCZYNSKI (1974) wird mit 13 mg/kg eine 80-100%ige Wirksamkeit angegeben. Nach einer Dosierung von 15-20 mg/kg konnten von STOEY (1969) weder Eier von *Parascaris equorum*, noch von großen und kleinen Strongyliden, *Trichostrongylus axei* und *Oxyuris equi* ermittelt werden. Pyrantelhydrochlorid reduzierte nach Erfahrungen von LYONS et al. (1974) bei einer Dosis von 10 mg/kg zwar alle unreifen Formen um 100 %, aber die reifen offensichtlich nicht so günstig (86 - 100 %).

Untersuchungen mit dieser Dosierung bei Fohlen waren jedoch nicht zufriedenstellend (LYONS et al., 1975 a). Moranteltartrat, durch Methylierung aus Pyranteltartrat entstanden, reduzierte in Dosen von 7,5; 10 und 12,5 mg/kg Spulwürmer und einen Großteil der adulten Strongyliden um 92-100 % (MC KAY, 1969; DOOLE, 1970; HIEPE, 1972; CORNWELL et al., 1973 a+b).

Aus der Reihe der Benzimidazole ist das Mebendazol zu nennen, welches mehr unter dem Handelsnamen Telmin bekannt wurde. In der vom Hersteller angegebenen Standarddosierung von 2 g Wirkstoff für Pferde bis 300 kg und 4 g für solche über 300 kg (SOMMER, 1975), zeigt es sehr guten Effekt gegen *Parascaris equorum* (CALLEAR et al., 1971; REINECKE et al., 1972; SAUPE, 1972; WALKER et al., 1972; BRADLEY et al., 1973; ØSTBLOM et al., 1974). Bezogen auf das Körpergewicht werden von BENNETT (1973, 1974) allgemein 8 mg/kg empfohlen. Diese Dosis sollte insbesondere bei Fohlen und Jährlingen eingehalten werden, weil die globale Standarddosis (2 g Wirkstoff bis 300 kg Kgw) zu unerwünschten Nebenwirkungen führen könnte, die sich in Koliken, verursacht durch zu schnellen Wurmabgang mit Wurmknäuelbildung, sowie Störungen des Allgemeinbefindens äußern.

Ein weiteres Benzimidazol ist das Cambendazol, welches sich bei Untersuchungen von BELLO et al. (1973), DRUDGE et al. (1975 a) und LANG und GRASSLER (1975) mit 15, 20 und 25 mg/kg sehr gut wirksam gegen reife und wandernde Larven von *Parascaris equorum* erwies. Allerdings ist das im Schrifttum angegebene geringe Zahlenmaterial der von Spulwürmern befallenen Pferde noch unzureichend, um verlässliche Angaben bezüglich *Parascaris equorum* machen zu können.

Untersuchungen mit Levamisol allein (CLARKSON und BERG, 1971), einer Kombination von Levamisol und Piperazin (DRUDGE et al., 1974) oder einer solchen von Levamisol und Trichlorphon (LYONS et al., 1975 b) erbrachten eine 100%ige Wirkung gegen adulte und unreife Formen von *Parascaris equorum*. - Auch nach Verabreichung des besonders gegen *Strongylus vulgaris* wirkenden dl-Tetramisol, einem Imidazothiazol, und zwar in einer Dosis von 10 mg/kg liessen sich keine Eier von Spulwürmern mehr finden (LYONS and DRUDGE, 1970; ALTAIF, 1972).

Von den Präparaten, die gleichzeitig auch gegen *Gasterophilus*larven wirksam sind (HASSLINGER und JONAS, 1974, 1975), sei hier Equigard erwähnt, welches in einer Dosierung von 20 mg/kg eine Eiausscheidung von *Parascaris equorum* zu 88-100 % bzw. 99-100 % reduzierte (KNAPP et al., 1967; FOWLER et al., 1970; BENNETT et al., 1971; DRUDGE et al., 1972; JONAS, HASSLINGER und WOLPERT, 1972; HASS et al., 1973; JONAS und HASSLINGER, 1973).

Ein weiterer Phosphorsäureester ist das Neguvon, welches ebenfalls einen sehr guten askariziden Erfolg zeigte (BOLLE, 1957; JONAS, HASSLINGER und WOLPERT, 1972).

Diese Auswahl der gebräuchlichsten Anthelminthika mit askarizider Wirkung läßt erkennen, daß allgemein mit Standarddosierungen gegen Strongyliden kein zufriedenstellender Behandlungserfolg erzielt werden kann, sondern alle Mittel im Falle von *Parascaris equorum* höher dosiert werden müssen. Eine Überprüfung von Neuentwicklungen bietet sich deshalb gerade diesbezüglich an.

C) Fenbendazol, ein neues Breitspektrumanthelminthikum

Das von der Hoechst AG entwickelte Präparat Hoe 881 V ist nun ein solch neues Breitspektrumanthelminthikum. Es wird noch unter der Bezeichnung Fenbendazol geprüft und den Handelsnamen "Panacur[®]" erhalten. Chemisch handelt es sich um ein Methyl-[5-(phenyl-thio) benzimidazol-2-carbamat] (DÜWEL et al., 1975 b). Das weißliche Granulat ist geruch- sowie geschmacklos und in Wasser unlöslich. Es enthält in 1 g 222 mg Wirkstoff. Neben seiner sehr guten Verträglichkeit besitzt Fenbendazol bei niedriger Dosierung eine breite Wirksamkeit gegen Nematoden der Labor- und Haustiere (BAEDER et al., 1974; DÜWEL et al., 1974). Anhand von Feldversuchen an Geflügel, Hunden, Schafen, Schweinen, Rindern und Zootieren erprobt, die teils natürlich, teils experimentell infiziert waren, wurde die gute anthelminthische Wirkung schon beschrieben (BEZUBIK, 1974; CHROUST, 1974; DÜWEL, 1974; ENIGK et al., 1974 a; KIRSCH, 1974; REUSS, 1974; ROSS, 1974; TIEFENBACH, 1974; BEHRENS et al., 1975; DÜWEL und KIRSCH, 1975 a; ENIGK et al., 1975; GERLACH, 1975). Toxizitätsprüfungen an Hunden, Mäusen, Schafen und Ratten sind - firmeneigenen Angaben zufolge - weder bei Überdosierungen noch bei kurzfristig wiederholten Gaben von Fenbendazol mit Komplikationen verlaufen (CHRIST et al., 1974; WILKINS, 1974).

Bei Pferden wurde Fenbendazol in Dosen von 3,5 mg/kg und 5 mg/kg Kgw durch FORSTNER und HASSLINGER (1974) auf ihre Wirksamkeit gegen große und kleine Strongyloiden geprüft und reduzierte die Eiausscheidung zwischen 95,5 und 98,6 %. In denselben Versuchen zeigte sich mit 3,5 mg/kg ein 63,2 bis 78,9%iger und mit 5 mg/kg ein 81,9 bis 95,4%iger Effekt gegen Spulwurmeier. Nach ENIGK und Mitarbeitern (1974 b) erwies

sich Fenbendazol in einer Dosierung von 2,0 mg/kg Kgw als unwirksam gegen *Parascaris equorum*, mit 2,5 mg/kg Kgw ließ sich auch nur ein Teil der vorhandenen Spulwürmer eliminieren. Dabei konnte festgestellt werden, daß die Würmer nur langsam ausgeschieden werden und teilweise angedaut abgehen; erst 8 Wochen später waren wieder Askarideneier im Kot feststellbar. Es wird von ihnen daraus gefolgert, daß 2,5 mg/kg bei einer Behandlung eines patenten Befalls zwar ausreichen, ebenso 3,0 und 6,0 mg/kg Kgw. Als therapeutische Dosis gegen Askariden beim Pferd empfehlen sie jedoch 10 mg/kg, auf Grund von den bei 5 Pferden durchgeführten Behandlungen mit 6 mg/kg Kgw, wobei 2 Pferde nach 8 bzw. 12 Wochen post applicationem wieder Askarideneier ausschieden. Mit 20 mg/kg sollen jedoch auch unreife Formen abgetrieben werden können. KOBULEY (1975) erzielte erst nach zweimaliger Applikation von je 5 mg Fenbendazol/kg Kgw im Abstand von 5 Tagen eine befriedigende Reduzierung der Eiausscheidung.

Da diese Angaben über die endgültige Dosis von Fenbendazol gegen *Parascaris equorum* noch nicht sehr umfangreich waren, mußte dieses neue Breitbandanthelminthikum gezielt an einem größeren Pferdmaterial überprüft werden. Nachfolgend soll nun über diese Feldversuche berichtet werden.

III. Eigene Untersuchungen

A) Material und Methodik

Die Untersuchungen erfolgten an Trabern, Vollblut- und Warmblutpferden im Raum München, die teils im Renntraining, teils zur Zucht oder im Reitbetrieb gehalten werden. Einbezogen waren außerdem Pferde bis zu einem Alter von ca. 3 Jahren, sowie tragende Tiere und Stuten mit Fohlen bei Fuß jeglichen Alters.

Von jedem Tier wurden vor Beginn der Therapie jeweils im Abstand von 14 Tagen drei Kotproben untersucht und neben *Parascaris equorum* noch *Strongyliden* berücksichtigt. Die Gewinnung der mit dem Kot ausgeschiedenen Wurmeier erfolgte mit Hilfe der $ZnCl_2/NaCl$ Flotation. Zu den parasitologischen Ergebnissen wurden auf Einzelprotokollen neben dem Datum der Untersuchung die Haltungsform (Boxe, Laufstall oder Koppel), das Alter, Geschlecht, Gewicht, die Rasse und bei Zuchtstuten das Abfohldatum eingetragen.

Nach diesen drei Voruntersuchungen wurden die spulwurmeierausscheidenden Pferde in 5 Gruppen aufgeteilt und unterschiedlich mit Dosierungen von 7,5 mg, 10 mg, 15 mg und 20 mg Fenbendazol-Granulat * behandelt (diese und die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf den Wirkstoffgehalt pro kg Körpergewicht), eine Gruppe mit Kontrolltieren blieb zunächst unberücksichtigt. Das Schwergewicht lag dabei primär auf der Behandlung mit 10 und 15 mg, so daß 31 Pferde

* Der Hoechst AG sei hiermit für die freundliche Überlassung der Mittel gedankt.

mit 7,5 mg, 121 mit 10 mg, 128 mit 15 mg und 36 mit 20 mg behandelt wurden. Von den übriggebliebenen 97 Kontrolltieren erhielten nach Abschluß der ersten Versuchsreihe 36 Pferde 5 mg und 61 Pferde 7,5 mg.

Das Gewicht der Pferde wurde geschätzt und danach die entsprechende Medikamentmenge unter das Kraftfutter vermischt gegeben. Auf diätetische Maßnahmen vor oder nach der Behandlung wurde verzichtet, lediglich Pferde im Training sollten einen Tag nach Applikation nicht gearbeitet werden, um Unverträglichkeitsreaktionen vorzubeugen.

Zum Zeitpunkt der dritten Voruntersuchung waren von 99 Zuchtstuten 64 für tragend befunden worden und wurden ab dem 9. Trächtigkeitsmonat auf Wunsch der Besitzer nicht mehr behandelt; Kotproben von diesen Tieren wurden jedoch alle 4 Wochen untersucht.

Nach der Therapie erfolgten die Kotentnahmen zunächst 1 Woche, 3 Wochen und 40 - 42 Tage später, die letzte dieser drei Untersuchungen, also vor Ablauf der Praepatentperiode (44 - 84 Tage). Weitere Kotuntersuchungen p.appl. wurden zwischen dem 60. und 70. sowie 84. und 86. Tag durchgeführt.

B) Ergebnisse

Die Untersuchungen an 625 Travern, Vollblut- sowie Warmblutpferden aus dem Raum München erbrachten für 413 Pferde ein positives Ergebnis auf *Parascaris equorum*, was einem Befall von 65,98 % entspricht. Aus der folgenden Tabelle sind dazu nähere Einzelheiten zu entnehmen.

Tiermaterial	insgesamt	Askariden	
		+	%
<u>Traber</u> : Stuten	99	36	36,36
Jährlinge	103	76	73,78
2 - 4jähr.	238	194	81,51
<u>Vollblut</u> : Stuten	51	7	13,72
Jährlinge	29	26	89,65
2 - 3jähr.	24	18	75,00
<u>Warmblut</u> : Stuten	33	9	27,27
Jährlinge	19	19	100,00
2 - 3jähr.	29	28	96,55

Tab.1: Gesamtübersicht des untersuchten Tiermaterials, aufgeteilt nach Rasse, Alter und dessen Spulwurmbefall.

1. Traber

Es wurden 99 Traberstuten koproskopisch untersucht und zwar handelte es sich ausnahmslos um Zuchttiere in einem Alter von 3 - 14 Jahren. Bei 36 von ihnen, dies sind 36,36 %, konnten Spulwurmeier ermittelt werden. Davon hatten fünf tragende Stuten 10 mg und von 31 güsten fünf 7,5 mg, fünfzehn 10 mg, zehn 15 mg und

eine 20 mg Fenbendazol erhalten; bis zum 60./70. Tag fanden sich keine Askariden- oder Strongylideneier. Lediglich bei der letzten Untersuchung (84./86.Tag) konnten bei zwei Stuten nur Palisadenwurmeier gefunden werden.

Bei den gefallenen Fohlen, in 14-tägigem Abstand post partum bis zur 8. Woche untersucht, zeigten sich bei 3 Fohlen aus den 5 vorbehandelten Stuten weder Askariden- noch Strongylideneier im Kot. Von den 64 tragenden Stuten, die dagegen kein Fenbendazol erhalten hatten, wurden 35 Fohlen bis zu 8. Woche p.p. koproskopisch in gleichen Intervallen untersucht und schieden zum Teil zunächst Eier von Zwergfadenwürmern aus, erst später zeigten sich solche von Spulwürmern (Abb.1).

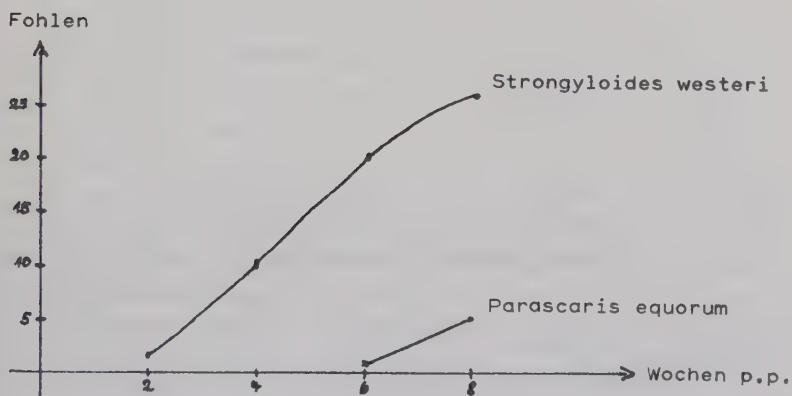


Abb.1: Vergleichende Darstellung der Eiausscheidung von *Strongyloides westeri* und *Parascaris equorum* bei 35 neugeborenen Fohlen bis zur 8. Lebenswoche.

76 der 103 untersuchten Jährlinge erwiesen sich als Spulwurmeiausscheider. Hier wurden bei zwei von zehn mit 7,5 mg behandelten Jährlingen zwischen dem 40. - 42. Tag Askarideneier ermittelt, während zwischen dem 60. und 70. Tag bereits 8 einen positiven Befund erbrachten. Strongyliden konnten in dieser behandelten Altersgruppe erst wieder zwischen dem 84. und 86. Tag nachgewiesen werden. 10 mg Fenbendazol an 30, 15 mg an 27 und 20 mg an 9 Tiere verabreicht, führte zu einer vollständigen Reduktion der Eiausscheidung.

Von 238 untersuchten 2 bis 3-jährigen (24 waren 4-jährig) Trabern schieden 194 Spulwurmeier aus (= 81,51 %). Bei sechs von 36, welche 5 mg Fenbendazol erhalten hatten, zeigten sich schon nach 7 bis 9 Tagen Spulwurmeier im Kot; eine Dosis von 7,5 mg, 44 Pferden appliziert, ergab nur bei einem Hengst nach 40 bis 42 Tagen Askarideneier im Kot. Die 45 mit 10 mg, 60 mit 15 mg und neun mit 20 mg behandelten Tiere erwiesen sich über den Behandlungszeitraum als negativ.

2. Vollblüter

Von den 51 Vollblutstuten beherbergten 13,7 % (7 Tiere) Askariden. Nach Applikation von 10 bzw. 15 mg an drei bzw. vier Pferde waren bis zum 84./86. Tag keine Spulwurmeier zu finden; Fohlen wurden in dieser Gruppe nicht berücksichtigt.

44 der 53 Jährlinge oder 2-3jährigen Vollblutpferde erwiesen sich von Spulwürmern befallen (=82,3%). Hier schied eine Jährlingsstute von insgesamt 12 mit 7,5 mg behandelten Tieren zwischen dem 40. bis 42. Tag wieder Askarideneier aus. Alle übrigen zehn (mit 10 mg) sechzehn (15 mg) und sechs (20 mg) behandelten

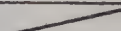
Vollblüter erbrachten nach 60 bis 70 Tagen negative Ergebnisse; lediglich zwischen dem 84. und 86. Tag erwiesen sich wieder 3 Tiere als positiv.

3. Warmblüter

Von Warmblutpferden wurden 33 trächtige Stuten untersucht und bei 9 (27,27 %) ließen sich Askariden- sowie bei 24 Strongylideneier im Kot feststellen. Diese waren zum Behandlungszeitpunkt im 9. bis 10. Trächtigkeitsmonat und haben alle gesunde und ausgewachsene Fohlen geboren. Bei drei dieser Fohlen konnten erst ab der 6. Woche Strongylideneier und bei einem ab der 8. Woche Askarideneier gefunden werden. Die Stuten, und zwar drei mit 10 mg, eine mit 15 mg und fünf mit 20 mg behandelt, schieden über den 84./86. Tag hinaus keine Eier von Askariden und Strongyliden aus.

Von den 48 untersuchten Jährlingen und 2-3jährigen waren mit einer Ausnahme alle von Spulwürmern befallen. 21 Pferde bekamen später als Kontrolltiere 7,5 mg verabreicht, von welchen sich bei zwei zwischen dem 60. und 70. Tag wieder Askarideneier zeigten. Die Applikation von 10 mg an zehn, 15 mg ebenfalls an zehn und 20 mg an sechs Tiere hatte vorher schon negative Ergebnisse ergeben.

Als Kontrolltiere standen für abschließende Untersuchungen noch 97 von Spulwürmern befallene 2-5jährige Pferde zur Verfügung. Von den 36 mit 5 mg Fenbendazol behandelten Tieren schieden sechs bereits zwischen dem 7. und 9. Tag p.appl. Spulwurmeier aus, während von den 61 Pferden, welche 7,5 mg erhalten hatten, bei sechs zwischen dem 40. und 42. Tag Askarideneier nachweisbar waren.

Dosis	Traber			Vollblut			Warmblut			insg.	Reduktion d.Eiaus- scheidung (in %)
	Stuten	Jährlinge	2-3jährige	Stuten	Jährlinge	2-3jährige	Stuten	Jährlinge	2-3jährige		
5 mg	-	-	36	-	-	-	-	-	-	36	83,3
7,5 mg	5	10	44	-	12	-	21	-	-	92	92,4
10 mg	20	30	45	3	10	3	10	3	10	121	99,03
15 mg	10	27	60	4	16	1	10	1	10	128	100,00
20 mg	1	9	9	-	6	5	6	5	6	36	100,00
	36	76	194	7	44	9	47	9	47	413	

Tab.2: Übersicht der behandelten Pferde nach Rasse und Alter, sowie die verabreichten Dosen einschließlich ihres anthelminthischen Effektes

Bei diesen Untersuchungen nahmen alle Pferde das Fenbendazol ohne Zögern auf. Sehr empfindlichen Tieren wurde das Futter vorsorglich angefeuchtet, so daß auch hier die Aufnahme der zugerechneten Dosis gewährleistet war. Unverträglichkeitserscheinungen oder Störungen des Allgemeinbefindens konnten bei keinem der 413 behandelten Tiere beobachtet werden.

VI. Besprechung der Ergebnisse

Von den 625 überprüften Travern, Vollblut- und Warmblutpferden waren 413 Tiere (= 65,98 %) Ausscheider von Spulwurmeiern. Dieser hohe Prozentsatz dürfte zunächst auf mangelnde hygienische Bedingungen bei der Aufzucht und zum anderen auf die vernachlässigte medikamentelle Bekämpfung der Parasiten zurückzuführen sein. Dies machte sich besonders bei den Trabrennpferden bemerkbar, wo überwiegend aus finanziellen Gründen die erforderlichen Maßnahmen unterbleiben. Im übrigen konnten Spulwurmeier nie allein nachgewiesen werden; es handelte sich in allen Fällen um Mischinfektionen gemeinsam mit Palisadenwürmern. In diesen Beständen mangelte es sehr an der notwendigen Hygiene. Einmal wurden die Boxen nicht regelmäßig und gründlich entmistet, zum anderen selbst beim Pferdewechsel weder ausgewaschen noch desinfiziert.

Bei Vergleichen mit anderen Schrifttumsangaben, in denen man Befallsquoten von 30,2 % (JONAS, HASSLINGER und WOLPERT, 1972), 29,2 % (FORSTNER und HASSLINGER, 1974) oder 11,5 % (ENIGK et al., 1974 b) findet, wird anfänglich der hohe Anteil bei diesen Untersuchungen mit 65,98 % etwas zu bedenken geben. In der Tat darf er gewissermaßen auch als gering repräsentativ betrachtet werden. Es wurden nämlich vorwiegend aus dem Praxisbereich nur solche Gestüte in die Untersuchungen einbezogen, in welchen einzelne Pferde aufgrund des gestörten Allgemeinbefindens (struppiges Haarkleid, Mattigkeit, Durchfall, ungenügende Gewichtszunahmen) auf eine eventuelle parasitäre Erkrankung schließen ließen. Wie einleitend in der Begründung zu diesen Untersuchungen betont, war es für

die Prüfung des neuen Anthelminthikums notwendig, möglichst viele spulwurmbefallene Tiere auszuwerten, um eine endgültige Aussage machen zu können.

Bei den Zuchtstuten fiel übrigens auf, daß sie nur schwach von Spulwürmern befallen waren und sowohl mit zunehmendem Graviditätsstadium wie auch Alter deutlich weniger Spulwurmeier mit dem Kot ausschieden. Während sich für die erstgenannte Beobachtung im zugänglichen Schrifttum keine Klärung ergab, wird es sich, wie auch ENIGK (1970) und STOEY (1972) betonen, im anderen Falle um eine Altersresistenz handeln.

In dieser Arbeit wurde das Anthelminthikum Fenbendazol auf seine Wirksamkeit gegen Spulwürmer des Pferdes überprüft. Das unter dem späteren Handelsnamen PANACUR[®] zu beziehende Mittel erwies sich dabei als einfach zu applizieren und war gut dosierbar. Es ist während der Fütterung mit dem beiliegenden Meßbecher, wobei eine Füllung 1000 mg Wirkstoff entspricht, genau, einfach und mit minimalem Zeitaufwand zu verabreichen.

Die in der nachstehenden Abbildung nochmals zusammengefaßten Ergebnisse zeigen, daß Fenbendazol-Dosen von 5 und 7,5 mg/kg Kgw nicht den Vorstellungen unserer therapeutischen Bemühungen um *Parascaris equorum* entsprechen. Während schon FORSTNER und HASSLINGER (1974) mit 5 mg/kg Kgw nur eine Reduktion der Eiausscheidung von 87,5 % erreichen konnten, ergab sich eine solche bei den hier vorgelegten Untersuchungen mit 5 bzw. 7,5 mg/kg Kgw auch nur um 83,3 bzw. 92,4 %. Die im Raum München durchgeführten Therapieversuche mit 10 mg pro kg Kgw erbrachten nun den gewünschten Behandlungserfolg gegen Spulwürmer von 99,03 %. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam im Endeffekt auch KOBULEJ (1975), welcher dieselbe Wirkstoffmenge fraktionierte, und zwar je 5 mg im Abstand von 5 Tagen gab.

Die Wirkung von Fenbendazol kann also in den Dosierungen von 10 (und 15 sowie 20) mg/kg Kgw als sehr gut gegen *Parascaris equorum* bezeichnet werden. Da sich vor dem 42. Tag keine Eier ermitteln ließen, darf diesem Anthelminthikum auch eine larvale Wirkung zugesprochen werden. Das Hauptproblem bei derartigen Aussagen liegt allerdings bei der recht großzügigen Angabe über die Dauer der Präpatentperiode von 42 bis zu 84 Tagen (ENIGK 1970, BOCH und SUPPERER 1971). Bedauerlicherweise ist gegenwärtig das Pferdmaterial zu wertvoll, um diesbezügliche Untersuchungen in Form experimenteller Infektionen in ausreichendem Maße vorzunehmen; die Angaben aus dem Schrifttum müssen deshalb vorerst verlässlich übernommen werden.

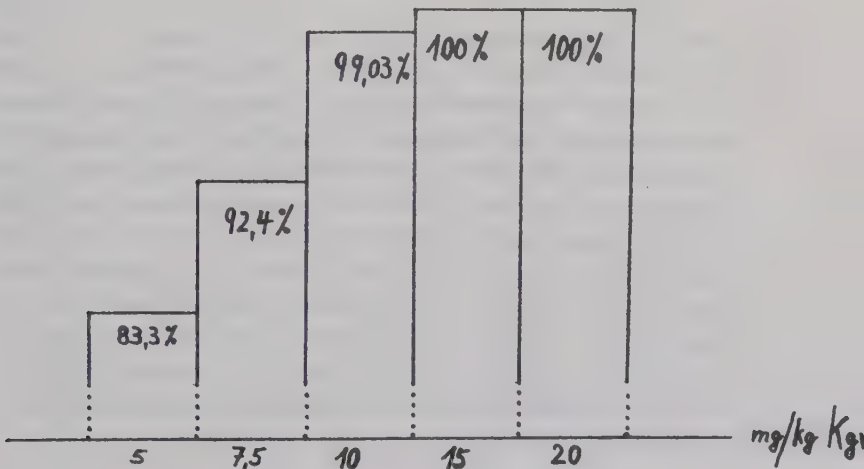


Abb. 2: Der prozentuale therapeutische Erfolg von Fenbendazol in 5 verschiedenen Dosierungen anhand des koproskopischen Nachweises von *Parascaris equorum*-Eiern.

Bei den Fohlen ergaben die Untersuchungen während der ersten Lebenswochen - in bestimmten Beständen - zunächst ein Auftreten von *Strongyloides westeri* bis zur 8. Woche. Diese Beobachtung über Zwergfadenwürmer steht im Einklang zu Angaben von BOCH und SUPPERER (1971), die einen Höhepunkt des *Strongyloides*-befalles zwischen der 6. und 10. Woche post partum sehen. Erst nach 1 1/2 Monaten wurden dann Spulwurmeier beobachtet (Abb.1), also zum frühestmöglichen Zeitpunkt nach der Präpatenzperiode.

Obwohl einige prozentuale Unterschiede, wie aus der Tabelle 1 zu entnehmen ist, zwischen Travern, Vollblut- und Warmblutpferden zu bestehen scheinen, ist jedoch das Vorkommen innerhalb der Rassen offensichtlich von therapeutischen Belangen abhängig. So herrscht in Besitzerkreisen immer noch die Meinung vor, daß zwei Wurmbehandlungen, und zwar im Frühjahr und Herbst, ausreichen würden, ohne sich über die durch Parasitenbefall - insbesondere die Körperwanderung larvaler Spulwürmer - verursachten Schäden im klaren zu sein. In zwei Gestüten, in denen bei allen Pferden regelmäßig in Intervallen von 2 Monaten Wurmkuren durchgeführt werden, konnten, im Gegensatz zu den übrigen Beständen, weder Askariden noch Strongylyden nachgewiesen werden. Damit ist die Empfehlung von STOEY (1972), besonders bei Jungtieren alle 8 Wochen eine Behandlung durchzuführen, durch diese Untersuchungen nunmehr als nicht mehr zu umgehendes Postulat gefestigt worden. Der Einsatz eines Anthelminthikums in diesen Zeitabständen garantiert mit parallellaufenden hygienischen Maßnahmen eine weitgehende Befreiung von der Wurmbürde.

V. Zusammenfassung

Bei der Untersuchung von 625 Travern, Vollblut- sowie Warmblutpferden aus dem Raum München zeigten sich 413 (=65,98 %) natürlich von *Parascaris equorum* befallen.

Der Einsatz des neuen Breitbandanthelminthikums Fenbendazol (PANACUR®) reduzierte in Dosen von 5 und 7,5 mg/kg Kgw deren Eiausscheidung nur um 83,3 und 92,4 %; erst mit 10 mg/kg Kgw wurde eine sichere Wirkung (99,03 %) gegen Spulwürmer erzielt.

Die gegen Strongyliden ausreichende Dosis von 5 mg/kg Kgw erfordert deshalb bei gleichzeitigem Askaridenvorkommen, insbesondere bei jungen Pferden, eine wie auch für andere moderne Anthelminthika nicht zu umgehende Wirkstoffsteigerung.

Durch vergleichende Untersuchungen in verschiedenen Gestüten konnte bewiesen werden, daß unter gleichzeitiger Berücksichtigung hygienischer Belange nur durch eine regelmäßige Entwurmung im Abstand von 2 Monaten die gegenwärtige Situation des Parasitenbefalles bei Pferden zufriedenstellend beherrscht wird.

Investigations on the ascaricidal effect of Fenbendazol
in naturally infected horses

Summary

Out of 625 examined trotters, thoroughbreds as well as light horses from the Munich area 413 (= 65,98 %) were naturally infected by *Parascaris equorum*.

Eggs were only reduced by 83,3 and 92,4 % at doses of 5 resp. 7,5 mg/kg bodyweight of the new broad spectrum anthelmintic (PANACUR[®]), a safe effect (99,03 %) against ascarids was obtained at a dose of 10 mg/kg bodyweight.

If there are simultaneously ascarids, in particular with young horses, the dose of 5 mg/kg bodyweight against strongylids has to be an increasing of active agents likewise other modern anthelmintics.

Comparative examinations in different studs proved that the only satisfactory way of controlling these parasites can be achieved by a regular deworming every two months with attention to hygienic consequences.

VI. Schrifttum

1. ALTAIF, K.J., (1972): Anthelmintic trial in arab horses with thiabendazole and tetramisole.
Vet.Rec. 91, 282-285
2. AUSTIN, W.C., W. COURTNEY, J.C. DANILEVICZ, L.H. MORGAN, L.H. CONOVER, H.L. HOWES, J.E. LYNCH, J.W. MC FARLAND, R.L. CORNWELL and V.J. THEODORIDES (1966): Pyrantel-tartrat, a new anthelmintic effective against infections of domestic animals.
Nature (Lond.) 212, 1273-1274
3. BAEDER, C., H. BÄHR, O. CHRIST, D. DÜWEL, H.-M. KELLNER, R. KIRSCH, H. LOEWE, E. SCHULTES, E. SCHÜTZ und H. WESTEN (1974): Fenbendazole: A New Highly Effective Anthelmintic.
Experientia 30, 753
4. BECKER, W. (1975): Die Anwendung von Panacur[®] bei trächtigen Tieren.
Proc. 2nd Eur.Multicoll.Parasit. (Trogir), 105
5. BEHRENS, H. und G. MATSCHULLAT (1975): Prüfung des Anthelminthikums Fenbendazol bei natürlich infizierten Schafen.
Dtsch.tierärztl.Wschr. 82, 58-63
6. BELLO, T.R., G.F. AMBORSKI and B.J. TORBERT (1973): Anthelmintic efficacy of Cambenzole against gastrointestinal parasites of the horse..
Amer.J.vet.Res. 34, 771-777
7. BENNETT, D.G. and A.A. BICKFORD (1971): Efficacy of Dichlorvos paste against parasites of horses.
Vet.Med./Samll anim.Clin. 66, 441-444
8. BENNETT, D.G. (1973): Efficacy of Mebendazole as an anthelmintic in horses.
Vet.Med./Small anim.Clin. 68, 604-609
9. BENNETT, D.G., A.A. BICKFORD and J.E. LUND (1974): Safety evaluation of Mebendazole in horses.
Amer.J.vet.Res. 35, 1003-1004

10. BEZUBIK, B. (1974): Fenbendazol - a new anthelmintic in sheep.
Proc. 3rd Int.Congr.Parasit. (München) 1414
11. BOCH, J. und F. HÖRCHNER (1962): Zur Bekämpfung der Pferdestrongyliden.
Tierärztl.Umsch. 17, 419-420
12. BOCH, J. und R. SUPPERER (1971): Veterinärmedizinische Parasitologie.
Verlag Paul Parey, Berlin/Hamburg
13. BOLLE, W.R. (1957): Bekämpfung der Larven von *Gastrophilus intestinalis* mit Neguvon ®.
Vet.-med.Nachr. H.4, 189-198
14. BRADLEY, R.E. and R.V. RADHAKRISHNAN (1973): Critical test Evaluation of Mebendazole against gastrointestinal parasites of horses and ponies.
Amer.J.vet.Res. 34, 475-477
15. CALLEAR, J.F.F. and R.M.S. NEAVE (1971): The clinical use of the anthelmintic Mebendazole.
Brit.vet.J. 127, 41-43
16. CHRIST, O., H.-M. KELLNER and G. KLÖPFER (1974): Studies on pharmacokinetics and metabolism with Fenbendazole - a new anthelmintic.
Proc. 3rd Int.Congr.Parasit. (München) 1448
17. CHROUST, K. (1974): The efficacy of Fenbendazol and other anthelmintics in ruminants.
Proc. 3rd Int.Congr.Parasit. (München) 1400
18. CLARKSON, M.J. and M.K. BERG (1971): Critical test of levamisole as an anthelmintic in the horse.
Amer.trop.Med. 65, 87-91
19. CONWAY, D.P., C. DE GOOSH and R.R. CHALQUEST (1970): Clinical studies of the anthelmintic Pyrantel Tartrate in horses.
Vet.Med./Small anim.Clin. 65, 899-902

20. CORNWELL, R.L. and R.M. JONES (1968): Field trials in horses with Pyrantel Tartrate.
Vet.Rec. 82, 586-587
21. CORNWELL, R.L. and R.M. JONES (1969): Activity of Pyrantel against Parascaris equorum.
Vet.Rec. 85, 196-197
22. CORNWELL, R.L., R.M. JONES and J.M. POTT (1973): Critical trials of Morantel Tartrate in equine strongylosis.
Vet.Rec. 93, 94-98
23. CORNWELL, R.L. and J.M. POTT (1973): Critical trials with Morantel Tartrate against Parascaris equorum.
Res.Vet.Sci. 14, 134-136
24. DOOLE, W.J. (1970): Morantel Tartrate as an anthelmintic for horses.
N.Z.vet.J. 18, 202
25. DRUDGE, J.H. and G. ELAM (1961): Preliminary observations on the resistance of horse strongyles to Phenothiazine.
J.Parasit. 47, 38-39
26. DRUDGE, J.H., J. SZANTO, Z.N. WYANT and G. ELAM (1962): Studies on the anthelmintic Thiabendazole in the horse.
J.Parasit. 48 (suppl.), 28
27. DRUDGE, J.H., J. SZANTO, Z.N. WYANT and G. ELAM (1963): Critical tests of thiabendazole as an anthelmintic in the horse.
Amer.J.vet.Res. 24, 1217-1222
28. DRUDGE, J.H., E.T. LYONS and J. SZANTO (1969): Critical tests of Piperazine-Carbon disulfide complex and phenothiazine mixtures against internal parasites of the horse.
Amer.J.vet.Res. 30, 947-954

29. DRUDGE, J.H. and E.T. LYONS (1972): Critical tests of a resin-pellet formulation of dichlorvos against parasites of the horse.
Amer.J.vet.Res. 33, 1365-1375
30. DRUDGE, J.H., E.T. LYONS and T.W. SWERCZEK (1974): Critical tests and safety studies on a levamisole-piperazine mixture as an anthelmintic in the horse.
Amer.J.vet.Res. 35, 67-72
31. DRUDGE, J.H., E.T. LYONS and S.C. TOLLIVER (1975 a): Critical salts of suspension, paste and pellet formulations of Cambendazole in the horse.
Amer.J.vet.Res. 36, 435-439
32. DRUDGE, J.H., E.T. LYONS and S.C. TOLLIVER (1975 b): Critical tests of the benzimidazole anthelmintic, Fenbendazole, in the horse.
Vet.Med./Small anim.Clin. 70, 537-540
33. DÜWEL, D. (1974): The efficacy of Fenbendazol in experimental nematodiasis of cattle.
Proc. 3rd Int.Congr.Parasit.(München) 1405
34. DÜWEL, D., B. TIEFENBACH, R. KIRSCH und H. DÖRRHÖFER (1974): Fenbendazol zur Behandlung des Magen-Darm-Wurmbefalles der Schafe.
Prakt.Tierarzt 55, 425-427
35. DÜWEL, D. und R. KIRSCH (1975): Experimentelle Untersuchungen zur Wirksamkeit von Fenbendazol auf Magen-, Darm- und Lungenwurmbefall des Rindes.
Z.Parasitenk. 46, 83-90
36. DÜWEL, D., P. HADJU und D. DAMM (1975): Zur Pharmakokinetik von Fenbendazol. 2. Mitteilung.
Berl.Münc.h.tierärztl.Wschr. 88, 418-419
37. ENIGK, K. (1965): Behandlung und Vorbeuge des Parasitenbefalles des Pferdes
Dtsch.tierärztl.Wschr. 21, 493-496

38. ENIGK, K. (1970): Gesundheitsschädlichkeit und Vorbeuge des Parasitenbefalls beim Pferd. II. Spulwurm, Zwergfadenwurm und Pfiemenschwanz.
Vollblut 44, 459-462
39. ENIGK, K. und P. HILBRICH (1968): Die Stalldesinfektion bei Parasiten.
Dtsch.tierärztl.Wschr. 75, 488-492
40. ENIGK, K., A. DEY-HAZRA und J. BATKE (1974 a): Zur Wirksamkeit von Fenbendazol auf den Nematodenbefall des Magendarmkanals beim Schwein.
Dtsch.tierärztl.Wschr. 81, 177-200
41. ENIGK, K., A. DEY-HAZRA und J. BATKE (1974 b): Die Behandlung des Helminthenbefalles beim Pferd mit Fenbendazol.
Prakt.Tierarzt 55, 417-423
42. ENIGK, K., A. DEY-HAZRA und J. BATKE (1975): Magenwurmbefall der Gans.
Dtsch.Geflügelwirtsch.u.Schweineprodukt. 27, 131-132
43. FORSTNER, M.J. und M.-A. HASSLINGER (1974): Untersuchungen über die Wirkung des Anthelminthikums FENBENDAZOL an Pferden.
Berl.Münch.tierärztl.Wschr. 87, 325-327
44. FOWLER, N.G., D.A. EVANS and R.A. WICKHAM (1970): Dichlorvos Horse Anthelmintic.
Vet.Rec. 86, 106
45. GANOWICZ, M. and L. GRZYWINSKI (1973): Comparative efficacy of Equigard, Equizole and Pyrequan as anthelmintics for horses.
Wiad.Parazyt. 19, 865-868
46. GERBER, H., B. HÖRNING und H. KÖNIG (1968): Gastrointestinale Parasiten des Pferdes - Befallsfrequenz in Schweizer Beständen.
Schweiz.Arch.Tierheilk. 110, 364-371

47. GERLACH, R. (1975): Zur Behandlung des Nematodenbefalles der Hunde mit Fenbendazol.
Berl.Münc.h.tierärztl.Wschr. 88, 269-271
48. HASS, D.K., J.R. ALBERT, B.G. PILLOW and L.J. BROWN (1973): Dichlorvos gel formulation as an equine anthelmintic.
Amer.J.vet.Res. 34, 41-43
49. HASSLINGER, M.-A. und H. REHM (1968): Die wichtigsten Pferdeparasiten heute.
Reiter-Revue 11, 254-256
50. HASSLINGER, M.-A. und D. JONAS (1974): Zur gebietsmäßigen therapeutischen Beeinflussung des Magendasselbefalles bei Pferden.
Fortschr.Vet.-med. H 20, 265-266
51. HASSLINGER, M.-A. and D. JONAS (1975): Control of *Gastrophilus intestinalis* (de Geer, 1776) with Dichlorvos.
Brit.vet.J. 131, 89-93
52. HIEPE, T. (1972): Wirksamkeit von Moranteltartrat gegenüber Nematodenbefall bei Sportpferden.
Schweiz.Arch.Tierheilk. 114, 613-614
53. JONAS, D., M.-A. HASSLINGER und E. WOLPERT (1972): Neue Aspekte zur Endoparasitenbekämpfung beim Pferd.
Prakt.Tierarzt 53, 427-430
54. JONAS, D. und M.-A. HASSLINGER (1973): Erfolgsaussichten einer planmäßigen Gasterophilus-Bekämpfung beim Pferd.
Dtsch.tierärztl.Wschr. 80, 369-392
55. KIRSCH, R. (1974): The efficacy of Fenbendazole on experimental nematodiasis of sheep and swine.
Proc. 3rd Int.Congr.Parasit. (München) 1417

56. KNAPP, F.W., J.H. DRUDGE, E. LYONS (1967):
Toxic effect of Ciodrin and Dichlorvos
applied topically to horses and their
efficacy against internal parasites.
J.econ.Entomol. 60, 330-332
57. KOBULEJ, T. (1975): Anthelmintic activity of fen-
bendazol against *Parascaris equorum* in
horses.
Abstr.VII.Int.Conf.World Ass.Adv.Vet.
Parasit. (Thessaloniki), 54
58. LANG, K.und R. GRASSLER (1975): Feldversuche mit
Cambenzole, einem neuen Wurmmittel für
Pferde.
Tierärztl.Umsch. 30, 392 - 395
59. LYONS, E.T. and J.H. DRUDGE (1970): Critical
tests on dl-tetramisole against in-
ternal parasites of the horse.
Amer.J.vet.Res. 31, 1477-1480
60. LYONS, E.T., J.H. DRUDGE and S.C. TOLLIVER (1974):
Critical tests of three salts of Pyran-
tel against internal parasites of the
horse.
Amer.J.vet.Res. 35, 1515-1522
61. LYONS, E.T., J.H. DRUDGE and S.C. TOLLIVER (1975 a):
Field tests of three salts of Pyrantel
against internal parasites of the horse.
Amer.J.vet.Res. 36, 161-166
62. LYONS, E.T., J.H. DRUDGE and S.C. TOLLIVER (1975 b):
Critical tests of Levamisole alone or in
mixtures with Piperazine or Trichlorfon
against internal parasites of horses.
Proc.helminth.Soc.Wasch. 42, 128-135
63. MC KAY, R.C.U. (1969): Morantel Tartrate as an
anthelmintic in horses.
N.Z.vet.J. 17, 184

64. ORR, J.P. (1972): Perforated duodenal ulcer in a foal.
Vet.Rec. 90, 571
65. ØSTBLOM, L. and L. TRANGBAEK (1974): A trial of the anthelmintic efficacy and the palatability of VERMOX VET in horses.
Dansk.Maanedsskr.Dyrlaeg. 57, 889-890
66. POYNTER, D. (1956): Piperazine-1-Carbodithioic Acid as an anthelmintic against *Parascaris equorum* in horses.
Vet.Rec. 68, 429-431
67. POYNTER, D. and D.L. HUGHES (1958): Phenothiazine and piperazine, an efficient anthelmintic mixture for horses.
Vet.Rec. 70, 1183-1188
68. REINECKE, R.K. and D.J. LE ROUX (1972): Anthelmintic activity of Mebendazole in equines.
J.S.Afr.vet.med.Ass. 43, 287-294
69. REUSS, U. (1974): Behandlung des Magen-Darmwurm-befalls der Rinder mit Fenbendazol unter tierärztlichen Praxisbedingungen.
Dtsch.tierärztl.Wschr. 81, 525-528
70. ROMANIUK, K. and S. TARCZYNSKI (1974): Pyrantel in the treatment of intestinal helminth infections of horses.
Med.weteryn. 30, 534-536
71. ROUND, M.C. (1968): Experiences with thiabendazole as an anthelmintic for horses.
Brit.vet.J. 124, 248-258
72. ROSS, B.D. (1974): The effect of Fenbendazole on experimental nematode infections in lambs.
Proc. 3rd Int.Congr.Parasit. (München) 1416
73. SAUPE, E. und K.J. NITZ (1972): Zur anthelmintischen Wirkung von Mebendazole - ein Feldversuch an Pferden.
Berl.Münch.tierärztl.Wschr. 85, 21-24

74. SCHEEL, G. (1967): Ein Beitrag zur Therapie des Endoparasitenbefalles einiger Zoowiederkäufer und -equiden.
Vet.med.Diss. München
75. SOMMER, W. (1975): Bekämpfung des Helminthenbefalles beim Pferd.
Prakt.Tierarzt 56, 141-142
76. STOYE, M. und H. ENDE (1969): Versuche zur Behandlung des Strongylidenbefalles der Pferde mit Pyranteltartrat.
Tierärztl.Umsch. 24, 428-431
77. STOYE, M. (1972): Parasitenbekämpfung beim Pferd.
Schweiz.Arch.Tierheilk. 114, 601-613
78. TIEFENBACH, B. (1974): Fenbendazole, a new anthelmintic for the treatment of gastrointestinal nematodes of domestic animals - experiences in field trials.
Proc. 3rd Int.Congr.Parasit. (München) 1398
79. TODD, A.C. and M.F. HANSEN, G.W. KELLY, Z.N. WYANT, R.E. HULL (1950): The development of helminthiasis in thoroughbred foals in Central Kentucky.
Vet.Med. 45, 181-186, 195
80. VERMEIL, C., S. MARGUET, H. REHEL (1965): Contribution a l'etude du traitement des helminthiases chez les transplantées: action du thiabendazole.
Bull.Soc.Path.exot. 58, 933-938
81. WALKER, D. and D. KNIGHT (1972): The anthelmintic activity of Mebendazole, a field trial in horses.
Vet.Rec. 90, 58-65
82. WERRO, K. (1965): Entwurmung von Islandponys mit Equizol.
Schweiz.Arch.Tierheilk. 107, 290-293
83. WILKINS, C.A. (1974): The toxicity and tetrato-genicity of "Panacur".
Proc. 3rd Int.Congr.Parasit. (München) 1399

An dieser Stelle möchte ich Herrn Priv.-Doz.
Dr. M.-A. Hasslinger für sein stets gezeigtes
Entgegenkommen herzlich danken.

Ferner danke ich Herrn Dr. D. Breuer, der mir
die Möglichkeit gegeben hat, in seiner Praxis
diese Untersuchungen durchzuführen.

Lebenslauf

Am 26. Oktober 1946 wurde ich als 2. Kind des Dr.med. Karl Derkmann und seiner Ehefrau Klara, geb. Graf in Riedenburg/Bayern geboren. Nach regulärem Volksschul- und Gymnasiumsbesuch bestand ich 1966 die Reifeprüfung am Gymnasium in Schramberg/Schwarzwald. Bis Herbst 1969 studierte ich an der Universität des Saarlandes in Saarbrücken bzw. Homburg/Saar Humanmedizin, wonach ich nach Wien wechselte und dort die vorklinischen Fächer in Veterinärmedizin studierte. Von dort ging ich für die klinischen Semester an die Tierärztliche Fakultät der Universität München, wo ich am 18.10.1974 mit dem tierärztlichen Staatsexamen abschloß. Meine Bestallung als Tierarzt bekam ich am 13.11.1974. Seit November 1974 bin ich als Assistent in der Praxis Dr. Breuer, München-Feldkirchen, tätig.

